

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-181685

(43)Date of publication of application : 07.07.1998

(51)Int.Cl.

B63G 8/08

B63C 11/00

B63G 8/42

H01M 8/00

H01M 8/12

(21)Application number : 08-357633

(71)Applicant : JAPAN MARINE SCI & TECHNOL  
CENTER

mitsubishi heavy ind ltd

(22)Date of filing : 27.12.1996

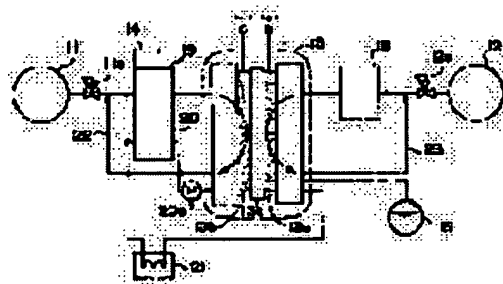
(72)Inventor : AOKI TARO  
MAEDA ITSURO

## (54) OPERATION SYSTEM FOR FUEL CELL MOUNTED TYPE DEEP SEA SUBMARGENCE RESEARCH VEHICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a power source of high energy efficiency and long durability with compact, lightweight constitution by providing a deep sea submargence research vehicle with a fuel cell operated receiving supply of hydrogen gas and oxygen gas respectively from a high pressure hydrogen gas cylinder and a high pressure oxygen gas cylinder so as to serve as the power source.

**SOLUTION:** A deep sea submargence research vehicle is mounted with a high pressure hydrogen gas cylinder 11 and a high pressure oxygen gas cylinder 12. Hydrogen gas and oxygen gas supplied from the gas cylinders 11, 12 are decompressed by internal pressure regulating valves 11a, 12a and then supplied to a fuel cell 13, formed of a polyelectrolytic film 13a, a positive electrode 13b and a negative electrode 13c, through a hydrogen humidifier 19 and an oxygen humidifier 18. Then electricity is generated in the fuel cell 13, and generated electricity is taken out of the electrode and fed to an electrically driven propulsion device through a distribution panel and also to a front sonar, a projector, observation equipment, and the like. Water generated by reaction hydrogen and oxygen in the fuel battery 13 is stored in a generated water tank 15.



[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the fuel cell loading mold as 1 operation gestalt of this invention -- deep sea -- it is the explanatory view showing the outline configuration of a research submersible operations system with an exchange mother ship.

[Drawing 2] the fuel cell loading mold in the system of drawing 1 -- deep sea -- it is the schematic diagram of the polymer electrolyte fuel cell system with which the interior of a research submersible was equipped.

[Drawing 3] It is the schematic diagram of the moisture solution equipment carried in the exchange mother ship in the system of drawing 1.

[Drawing 4] Each of (a) and (b) Figs. is schematic diagrams showing the operation condition of the distilling plant carried in the exchange mother ship in the system of drawing 1.

[Drawing 5] the deep sea as a conventional example of a design -- it is the explanatory view showing the outline configuration of a research submersible with an exchange mother ship.

[Drawing 6] the deep sea of drawing 5 -- it is the schematic diagram of the Stirling-engine system with which the interior of a research submersible was equipped.

[Description of Notations]

- 1 Deep Sea -- Research Submersible
- 2 Cockpit
- 5 Front \*\* Sonar
- 6 Transponder
- 6a Transducer
- 7 Electric-Type Propulsive Engine
- 8 Projector
- 10 Inspection Hole
- 11 High-Pressure Hydrogen Chemical Cylinder
- 11a Internal pressure regulator valve
- 12 High-Pressure-Oxygen Chemical Cylinder
- 12a Internal pressure regulator valve
- 13 Fuel Cell
- 13a Polymer electrolyte membrane
- 13b Anode plate
- 13c Cathode
- 14 Control Unit
- 15 Generation Water Tank
- 16 Polymer Electrolyte Fuel Cell System
- 17 Switchboard
- 18 Oxygen Humidifier
- 19 Hydrogen Humidifier
- 20 Cooling Water Tank
- 20a Cooling water pump
- 21 Radiator
- 22 Hydrogen Gas Return Rhine

23 Oxygen Gas Return Rhine  
25 Moisture Solution Equipment  
26a and 26b Vapor-liquid-separation machine  
27 Circulating Pump  
28 Cation Exchanger  
29 Moisture Solution Cel  
29a, 29b Gas drawing tubing  
30 Power Source  
31a, 31b Compressor  
35 Distilling Plant  
36 Seawater Cylinder  
37 Fresh-Water-Generation Cylinder  
38 Fresh Water Tank  
39a, 39b, 39c Check valve  
40a, 40b Stop valve  
41 Oil Hydraulic Cylinder  
42 Selector Valve  
43 Hydraulic Pump  
44 Hydraulic Oil Tank  
A Exchange mother ship

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-181685

(43)公開日 平成10年(1998)7月7日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 6 3 G 8/08

B 6 3 G 8/08

A

B 6 3 C 11/00

B 6 3 C 11/00

B

B 6 3 G 8/42

B 6 3 G 8/42

B

H 0 1 M 8/00

H 0 1 M 8/00

A

8/12

8/12

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平8-357633

(22)出願日

平成8年(1996)12月27日

(71)出願人 000124982

海洋科学技術センター

神奈川県横須賀市夏島町2-15

(71)出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 青木 太郎

神奈川県横須賀市夏島町2-15 海洋科学

技術センター内

(72)発明者 前田 逸郎

神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三

菱重工株式会社神戸造船所内

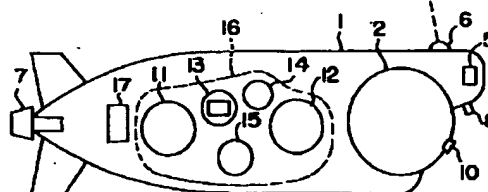
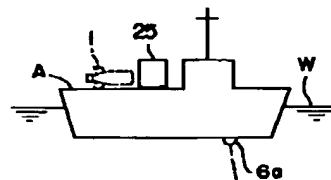
(74)代理人 弁理士 飯沼 義彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システム

(57)【要約】

【課題】本発明は、燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムに関し、特に深海調査船における電源としての動力機構について雑音の発生を抑制しながら、エネルギー効率の向上と小型軽量化とをはかれるようにした。

【解決手段】深海潜水調査船1において、電気式の推進装置7をそなえ、その電源として、固体高分子型燃料電池13と、同電池へ水素ガスおよび酸素ガスを送る各ポンプ11、12とが設けられるほか、その制御装置14と、燃料電池13で生じた水を貯蔵する生成水タンクとが設けられる。また支援母船Aには、調査船1の揚収時に水素ガスおよび酸素ガスを補給するための水分解装置25が設置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 深海潜水調査船と同調査船の支援母船とからなる深海潜水調査船運用システムにおいて、上記深海潜水調査船に、電力の供給を受け作動する推進装置と、同推進装置へ電力を供給するための固体高分子型燃料電池と、同燃料電池へ水素ガスおよび酸素ガスをそれぞれ供給する高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベと、上記燃料電池における生成水を導いて船内に貯蔵する生成水タンクと、上記燃料電池の制御装置とが設けられるとともに、上記支援母船に、上記の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベにそれぞれ補給するための水素ガスおよび酸素ガスを発生する水分分解装置が設けられたことを特徴とする、燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システム。

【請求項2】 請求項1に記載の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムにおいて、上記深海潜水調査船に電気式の観測機器および音響装置をそなえ、これらの観測機器および音響機器にも上記燃料電池から給電するための配線が施されたことを特徴とする、燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システム。

【請求項3】 請求項1または2に記載の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムにおいて、上記支援母船に、上記深海潜水調査船における生成水タンク内の生成水を上記水分分解装置の原料として回収する手段が設けられたことを特徴とする、燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システム。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1つに記載の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムにおいて、上記支援母船に、上記水分分解装置の原料となる真水を海水から得るための造水装置が設けられたことを特徴とする、燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システム。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1つに記載の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムにおいて、上記水分分解装置が、原料水の供給を受ける一対の気液分離器と、同一対の気液分離器の各底部の相互間を連通する通水管から循環ポンプを介して給水される陽イオン交換器と、同陽イオン交換器に接続された水分分解セルと、同水分分解セルの両極に接続された電源と、上記水分分解セルの両極でそれぞれ生じた水素ガスおよび酸素ガスを個別に取り出して上記一対の気液分離器の各上部空間へ導くガス取出し管と、上記一対の気液分離器の各上部空間の水素ガスおよび酸素ガスをそれぞれコンプレッサを介して上記の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベへ供給するガス補給手段とをそなえて構成されたことを特徴とする、燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、深海へ潜水して調査を行なう船舶の運用システムに関し、特に燃料電池搭

載型深海潜水調査船の運用システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、潜水船の動力源の一つとして、蓄電池が用いられているが、持続力が短いために長期間の調査を目的とする深海潜水調査船には不向きである。一方、陸上用機関を大深度海中動力源として開発されたものの設計例として、図5に示すようにスターリングエンジンシステム53をそなえた深海潜水調査船51がある。この潜水調査船51では、図5および図6に示すように、海面Wにおける支援母船Aに伴われて海底で観測を行なっている間、燃料タンク57からの燃料および酸化剤タンク58からの酸化剤によりスターリングエンジン54を作動させ、発電機55を回転させて動力を発生するスターリングエンジンシステム53により、電気式推進装置67、水中投光器68および前探ソーナー65等を作動させているので、スターリングエンジン54の作動および発電機55の回転による水中放射雑音が前探ソーナー65およびトランスポンダ66等の音響機器の性能を低下させるという不具合がある。

【0003】 また、スターリングエンジン53の排ガスを高圧の海水中に排出するため、排ガスクーラー59、排ガス凝縮器60および排出ポンプ61等の補機類の消費する動力が多となり、潜水調査船51の観測作業に必要な動力と上述の補機類の作動に必要な動力とを得るにはスターリングエンジンシステム53を大型化する必要があつて、潜水調査船51の大型化を招くという欠点がある。なお、図5における符号52は操縦室を示し、70は覗き窓を示している。また図6における符号62は酸化剤予熱器を示している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、スターリングエンジンシステムを採用しても種々の問題点を生じるので、本発明は、船内にエンジンや発電機を搭載せずに、動力を得るための発電を行なえるようにして、雑音の発生を極力抑制しながら、支援母船の支援により動力システムのエネルギー効率の向上と小型軽量化とを図れるようにした、燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムを提供することを課題としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するため、本発明の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムは、深海潜水調査船と同調査船の支援母船とからなる深海潜水調査船運用システムにおいて、上記深海潜水調査船に、電力の供給を受け作動する推進装置と、同推進装置へ電力を供給するための固体高分子型燃料電池と、同燃料電池へ水素ガスおよび酸素ガスをそれぞれ供給する高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベと、上記燃料電池における生成水を導いて船内に貯蔵する生成水タンクと、上記燃料電池の制御装置とが設けられるとともに、上記支援母船に、上記の高圧水素ガスボンベお

よび高圧酸素ガスボンベにそれぞれ補給するための水素ガスおよび酸素ガスを発生する水分分解装置が設けられたことを特徴としている。

【0006】上述の本発明の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムでは、深海潜水調査船において、高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベからそれぞれ水素ガスおよび酸素ガスの供給を受けて作動する燃料電池により、エネルギー効率が高く持続力の長い電源が、小型軽量の構成で得られるようになる。

【0007】また、上記燃料電池では発電のための騒音が発生せず、上記調査船における音響機器等に悪影響を及ぼすことがなくなるほか、上記燃料電池で水素と酸素との結合により生じた水は、電力発生の際に分量が少なく上記調査船の船内の生成水タンクに貯蔵されるようになる。

【0008】そして、深海潜水調査船が深海の調査を終え支援母船に揚収されたのちは、同調査船における燃料電池で生成された純粋な水などを原料として、支援母船における水分分解装置により効率よく水素ガスおよび酸素ガスを発生させることができる。これらの発生ガスは、潜水調査船の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベに充填されて、同潜水調査船の出動時には再び燃料電池へ供給されることにより、発電が行なわれ動力として用いられる。したがって上記潜水調査船の繰り返し潜航が可能となるので、支援母船に潜水調査船用の危険な高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベを大量に搭載し準備する必要がなくなり、これにより支援母船を小型化することができる。

【0009】また、上記潜水調査船では、従来のスターリングエンジンを搭載した場合のように排ガスを深海で船外へ排出する必要がなく、排ガス処理に伴う余分なエネルギー消費を必要としないので、エネルギー効率の向上がもたらされる。

【0010】さらに、上記燃料電池の発電量は、その制御装置によって自由に制御することができる。

【0011】この深海潜水調査船に設置される観測機器や音響機器については、それぞれの電源として蓄電池や乾電池を用いてもよいが、上記燃料電池から給電するための配線が施されると、電池類が不要となり、装備全体が一層小型化され軽量化されるようになる。

【0012】また、上記支援母船に、上記潜水調査船における生成水タンク内の生成水を上記水分分解装置の原料として回収する手段が設けられると、同生成水を用いて水素ガスおよび酸素ガスを製造する効率が一層高められるようになる。

【0013】さらに、上記支援母船に、上記水分分解装置の原料となる真水を海水から得るための造水装置が設けられる場合は、前記水分分解装置への原料水の供給が円滑に行なわれるようになる利点がある。

【0014】また、本発明の燃料電池搭載型深海潜水調

査船運用システムでは、上記水分分解装置が、原料水の供給を受ける一対の気液分離器と、同一対の気液分離器の各底部の相互間を連通する通水管から循環ポンプを介して給水される陽イオン交換器と、同陽イオン交換器に接続された水分分解セルと、同水分分解セルの両極に接続された電源と、上記水分分解セルの両極でそれぞれ生じた水素ガスおよび酸素ガスを個別に取り出して上記一対の気液分離器の各上部空間へ導くガス取出し管と、上記一対の気液分離器の各上部空間の水素ガスおよび酸素ガスをそれぞれコンプレッサを介して上記の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベへ供給するガス補給手段とをそなえて構成されたことを特徴としている。

【0015】上述のような構成の水分分解装置が支援母船に搭載されていると、水素ガスおよび酸素ガスを効率よく発生させて上記一対の気液分離器の各上部空間へ適切に導くことで、これらの上部空間からコンプレッサを介し潜水調査船の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベへ各ガスを補給する操作が円滑に行なわれるようになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の一実施形態としての燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムについて説明すると、図1はその概略構成を示す説明図、図2はその深海潜水調査船の内部に装備された固体高分子型燃料電池システムの系統図、図3は上記深海潜水調査船の支援母船に搭載された水分分解装置の系統図、図4は上記支援母船に搭載された造水装置の系統図である。

【0017】図1に示すように、このシステムにおける深海潜水調査船1も、海面Wにおける支援母船Aに伴われながら海底で観測作業を行なうようになっていて、耐圧殻の操縦室2には覗き窓10が形成されるほか、船首部には前探ソーナー5や投光器8が設けられ、支援母船Aの送受波器6aから音響信号を受けて応答するトランスポンダ6を介して、支援母船による追尾が行なわれる。

【0018】そして、自航のため船尾に設けられた推進装置7は、電力の供給を受けて作動する形式のもの（例えばモーター付きプロペラ）となっているが、その電源としては船内に固体高分子型燃料電池システム16が設けられており、同システム16の構成は次のようになっている。

【0019】すなわち、図1および図2に示すように、燃料としての水素ガスを貯蔵する高圧水素ガスボンベ11と、酸素ガスを貯蔵する高圧酸素ガスボンベ12とが設けられ、これらのボンベ11、12から供給される水素ガスおよび酸素ガスは、それぞれ内圧調整弁11a、12aで減圧されてから水素加湿器19および酸素加湿器18を介して、高分子電解質膜13a、陽極13bおよび陰極13cからなる燃料電池13へ供給されるようになっている。

【0020】このようにして、燃料電池13で発生した電

10

20

30

40

50

5

気は、図2の(+)(-)の電極から取り出され、配電盤17を介して電動型の推進装置7へ供給されるほか、前探ソナー5や投光器8、図示しない観測機器等へも供給されるように配線が施されている。なお、燃料電池としての陽極13bおよび陰極13cは、外部に対する電池機能からみると、水素や酸素がイオン化するときの電子の流れにより、図示のごとく極性が逆になって、それぞれ(-)電極および(+)電極となる。

【0021】燃料電池13では熱も生じるので、冷却水タンク20から電池本体内部へ冷却水が供給され、その冷却作用により昇温した冷却水からの排熱は、放熱器21により船外へ行なわれるようになっている。

【0022】また燃料電池13では水素と酸素との結び付きにより水が生成されるが、その生成水は生成水タンク15へ貯蔵されるようになっている。

【0023】さらに、燃料電池13で反応に参加しなかった余剰の水素ガスおよび酸素ガスは、それぞれ水素ガス戻しライン22および酸素ガス戻しライン23を介して、高圧水素ガスポンプ11および高圧酸素ガスポンプ12から各加湿器19、18へ向かう水素ガス供給ラインおよび酸素ガス供給ラインへ戻されるようになっている。

【0024】燃料電池13における発電量の調整に際しては、各加湿器18、19を介し燃料電池13へ送給される酸素ガスおよび水素ガスの供給量と、冷却水ポンプ20aによる冷却水の流量との制御が、制御装置14により行なわれる。

【0025】一方、支援母船Aには、図3に示すような可搬型の水分離装置25が設けられて、水素ガスおよび酸素ガスを発生させるようになっており、その原料水は、同母船Aに揚収された深海潜水調査船1の生成水タンク15(図1、2参照)から一対の気液分離器26a、26bへ供給されるようになっている。

【0026】そして、この水分離装置は、上記一対の気液分離器26a、26bの各底部の相互間を連通する通水管26cから循環ポンプ27を介して給水される陽イオン交換器28と、同陽イオン交換器28に接続された水分離セル29とをそなえるとともに、同水分離セル29の両極でそれぞれ生じた水素ガスおよび酸素ガスを個別に取り出して上記一対の気液分離器26a、26bの各上部空間へ導くガス取出し管29a、29bと、上記一対の気液分離器26a、26bの各上部空間の水素ガスおよび酸素ガスをそれぞれコンプレッサ31a、31bを介して深海潜水調査船1の高圧水素ガスポンプ11および高圧酸素ガスポンプ12へ供給するガス補給手段とをそなえて構成されている。なお、水分離セル29には、電源30が接続される。

【0027】また、支援母船Aには、必要に応じて上記水分離装置へ原料となる真水を供給するための可搬型の造水装置が装備されており、同造水装置は、図4(a)、(b)に示すように構成されている。すなわち、逆止弁39aを介して海水の供給を受ける海水シリンダ36の一方の

6

区画室A'に、逆止弁39bを介して造水筒37が接続されており、同造水筒37は、逆止弁39cを介し真水タンク38に接続されるほか、濃縮海水を止弁40aを介し海水シリンダ36の他方の区画室B'へ送れるように接続されている。また上記濃縮海水は止弁40bを介し排出されるようになっている。

【0028】また海水シリンダ36のピストンと連動するピストンをそなえた油圧シリンダ41が、切替弁42および油圧ポンプ43を介して作動油タンク44に接続されており、同油圧シリンダ41により海水シリンダ36のピストン駆動が行なわれる。

【0029】上述のような造水装置の構成により、図4(a)に示す海水シリンダ36への海水の吸い込み状態から、図4(b)に示す造水筒37への海水供給が行なわれ、これに伴い造水筒37で生じた真水が真水タンク38に貯蔵されるようになっている。

【0030】上述の本実施形態の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムでは、深海潜水調査船1において、高圧の水素ガスポンプ11および酸素ガスポンプ12にそれぞれ貯蔵された水素ガスおよび酸素ガスの供給を受けて作動する燃料電池13により、エネルギー効率が高く持続力の長い電源が、小型軽量の構成で得られるようになる。

【0031】そして、燃料電池13では発電のための騒音が発生せず、深海潜水調査船1における音響機器等に悪影響を及ぼすことが無くなるほか、燃料電池13で水素と酸素との結合により生じた水は、純粋(クリーン)で、水分離装置の原料水として最適のものであり、しかも電力発生の際りに分量が少なく船内の生成水タンク15に貯蔵されるので、船外へ排出しないですみ、したがって深海での船外排出に伴う余分なエネルギー消費を必要とせず、エネルギー効率の向上がもたらされる。

【0032】また、燃料電池13の発電量は、その制御装置14によって自由に制御することができる。

【0033】この深海潜水調査船1に設置される投光器8や図示しない観測機器、前探ソナー5のごとき音響機器等については、それぞれの電源として蓄電池や乾電池を用いてもよいが、燃料電池13から給電するための配線が施されるので、電池類が不要となり、装備全体が一層小型化され軽量化されるようになる。

【0034】さらに、雑音の発生源が無いことから、この深海潜水調査船では音響機器や観測機器などの配置が自由になる利点もある。

【0035】また、深海潜水調査船1が深海の調査を終え、支援母船Aに揚収された後、燃料電池13により生成された水を貯蔵する生成水タンク15と水分離装置25の気液分離器26a、26bとを接続して、同水分離装置25の作動により水素ガスおよび酸素ガスを発生させ、深海潜水調査船1の高圧水素ガスポンプ11および高圧酸素ガスポンプ12に充填することにより、再び燃料電池13へ水素ガ

スおよび酸素ガスを供給し発電することができ、したがって繰り返し潜航が可能となる。

【0036】このようにして、支援母船Aに大量の予備の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベ（いずれも危険物）を搭載し貯蔵する必要がなくなり、これにより支援母船Aの小型化を図ることができるほか、長期間に亘る深海潜水調査船1の潜航による調査作業が可能になる。

【0037】さらに、支援母船Aには造水装置35が装備されているので、無限の海水から真水を造水し、得られた真水を前述の水分離装置25へ供給することもでき、これにより深海潜水調査船1の高圧水素ガスボンベ11および高圧酸素ガスボンベ12に所要ガスを十分に補給できるので、長期間に亘る深海調査作業に支障をきたすことなく、同作業を繰り返し実施することができる。

【0038】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムによれば次のような効果ないし利点が得られる。

(1) 深海潜水調査船において、水素ガスボンベおよび酸素ガスボンベにそれぞれ貯蔵された水素ガスおよび酸素ガスの供給を受けて作動する固体高分子型燃料電池により、エネルギー効率が高く持続力の長い電源が、小型軽量の構成で得られるようになる。

(2) 上記燃料電池では、発電のための騒音が発生せず、上記調査船における音響機器や観測機器等に悪影響を及ぼすことが無くなるほか、上記燃料電池で水素と酸素との結合により生じた水は、電力発生の際に分量が少なく船内の生成水タンクに貯蔵されるので、船外へ排出しないですみ、したがって深海での船外排出に伴う余分なエネルギー消費を必要とせず、エネルギー効率の向上がもたらされる。

(3) 上記燃料電池の発電量は、その制御装置によって自由に制御することができる。

(4) 上記潜水調査船において、上記燃料電池から観測機器や音響機器へ給電するための配線が施されると、電池類が不要となり、装備全体が一層小型化され軽量化されるようになる。

(5) 上記深海潜水調査船が深海の調査を終え支援母船に揚収されたのちは、同調査船における燃料電池で生成された純粋な水などを原料として、支援母船における水分離装置により効率よく水素ガスおよび酸素ガスを発生させることができ、これらの発生ガスは、潜水調査船の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベに充填されて、同潜水調査船の出動時には再び燃料電池へ供給されることにより、発電が行なわれ動力として用いられる。

(6) 上記(5)項により、上記潜水調査船の繰り返し潜航が可能となるので、支援母船に潜水調査船用の危険な高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベを大量に

搭載し準備する必要がなくなり、これにより支援母船を小型化することができる。

(7) 上記支援母船に、上記潜水調査船における生成水タンク内の生成水を上記水分離装置の原料として回収する手段が設けられると、同生成水を用いて水素ガスおよび酸素ガスを製造する効率が一層高められるようになる。

(8) 上記支援母船に、上記水分離装置の原料となる真水を海水から得るための造水装置が設けられる場合は、前記水分離装置への原料水の供給が円滑に行なわれるようになる利点がある。

(9) 上記水分離装置が、原料水の供給を受ける一対の気液分離器と、同一対の気液分離器の各底部の相互間を連通する通水管から循環ポンプを介して給水される陽イオン交換器と、同陽イオン交換器に接続された水分離セルと、同水分離セルの両極に接続された電源と、上記水分離セルの両極でそれぞれ生じた水素ガスおよび酸素ガスを個別に取り出して上記一対の気液分離器の各上部空間へ導くガス取出し管と、上記一対の気液分離器の各上部空間の水素ガスおよび酸素ガスをそれぞれコンプレッサを介して上記の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベへ供給するガス補給手段とをそなえて構成されて、上記支援母船に搭載されていると、水素ガスおよび酸素ガスを効率よく発生させて上記一対の気液分離器の各上部空間へ適切に導くことができ、これらの上部空間からコンプレッサを介し潜水調査船の高圧水素ガスボンベおよび高圧酸素ガスボンベへ各ガスを補給する操作が円滑に行なわれるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としての燃料電池搭載型深海潜水調査船運用システムの概略構成を支援母船と共に示す説明図である。

【図2】図1のシステムにおける燃料電池搭載型深海潜水調査船の内部に装備された固体高分子型燃料電池システムの系統図である。

【図3】図1のシステムにおける支援母船に搭載された水分離装置の系統図である。

【図4】(a)、(b)図は、いずれも図1のシステムにおける支援母船に搭載された造水装置の作用状態を示す系統図である。

【図5】従来の設計例としての深海潜水調査船の概略構成を支援母船と共に示す説明図である。

【図6】図5の深海潜水調査船の内部に装備されたスターリングエンジンシステムの系統図である。

【符号の説明】

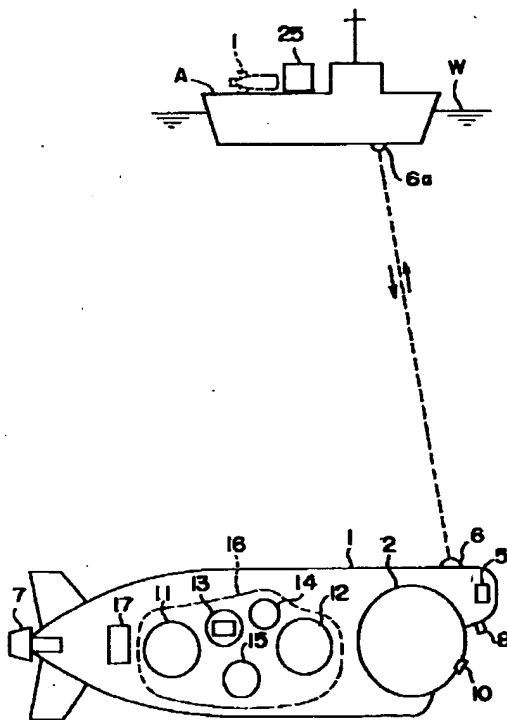
- 1 深海潜水調査船
- 2 操縦室
- 5 前探ソーナー
- 6 トランスポンダ
- 6a 送受波器



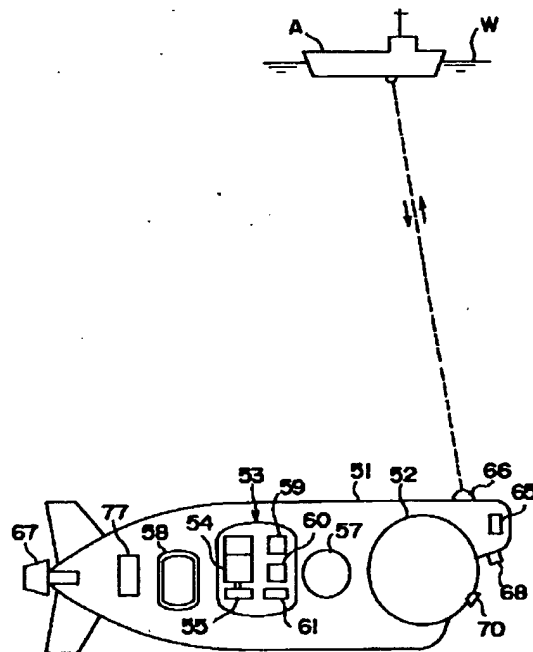
- 7 電気式推進装置
- 8 投光器
- 10 覗き窓
- 11 高圧水素ガスポンプ
- 11a 内圧調整弁
- 12 高圧酸素ガスポンプ
- 12a 内圧調整弁
- 13 燃料電池
- 13a 高分子電界質膜
- 13b 陽極
- 13c 陰極
- 14 制御装置
- 15 生成水タンク
- 16 固体高分子型燃料電池システム
- 17 配電盤
- 18 酸素加湿器
- 19 水素加湿器
- 20 冷却水タンク
- 20a 冷却水ポンプ
- 21 放熱器
- 22 水素ガス戻しライン

- 23 酸素ガス戻しライン
- 25 水分解装置
- 26a, 26b 気液分離器
- 27 循環ポンプ
- 28 陽イオン交換器
- 29 水分解セル
- 29a, 29b ガス取出し管
- 30 電源
- 31a, 31b コンプレッサ
- 10 35 造水装置
- 36 海水シリンダ
- 37 造水筒
- 38 真水タンク
- 39a, 39b, 39c 逆止弁
- 40a, 40b 止弁
- 41 油圧シリンダ
- 42 切替弁
- 43 油圧ポンプ
- 44 作動油タンク
- 20 A 支援母船

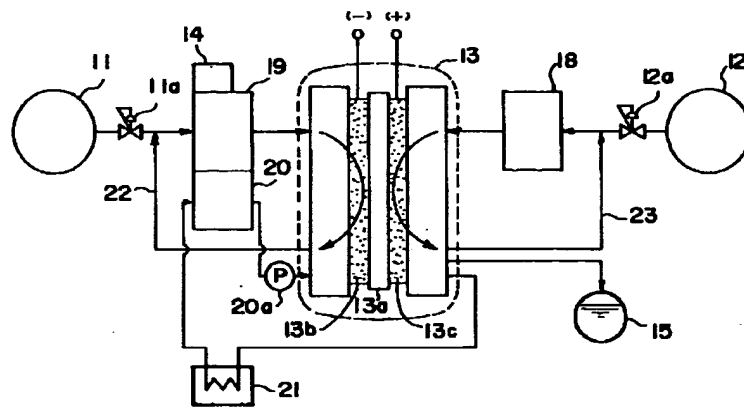
【図1】



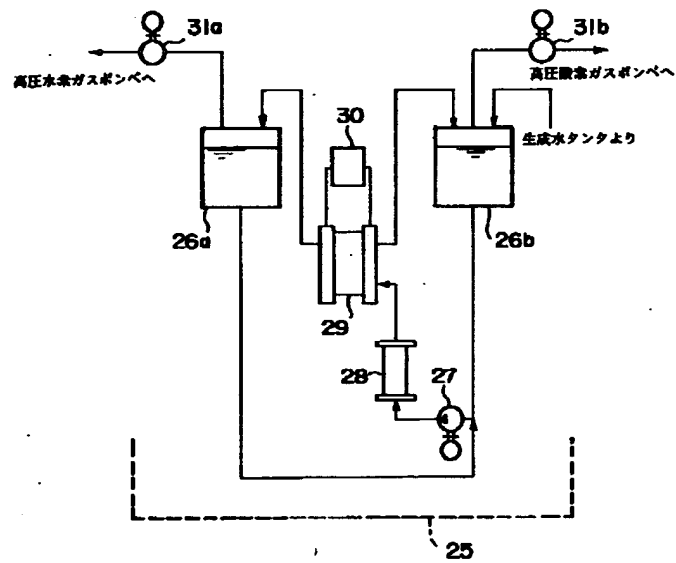
【図5】



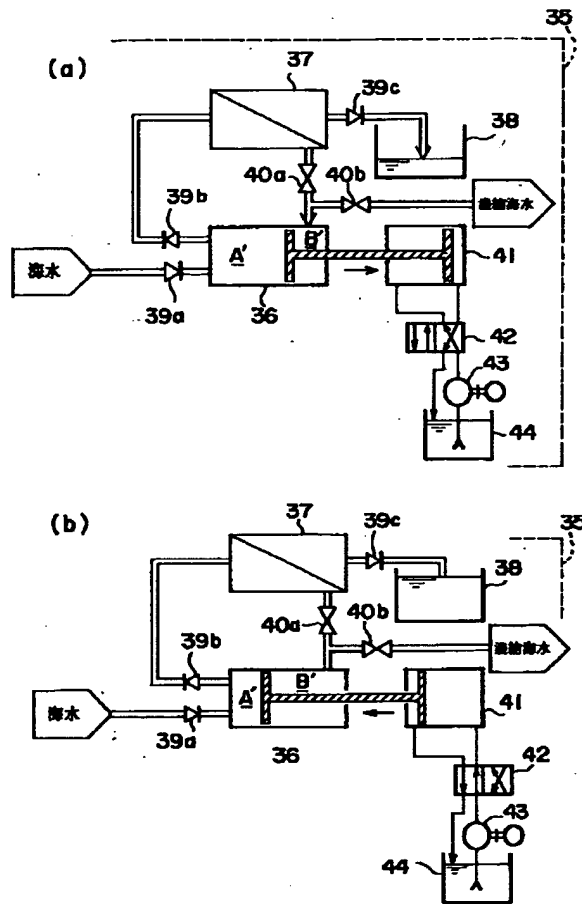
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

